

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL ABONADO DEL MELÓN DE LA MANCHA: INFLUENCIA EN EL PERFIL SENSORIAL

Sánchez-Palomo E.¹, Chaya Romero C.² y González Viñas M.A.*¹

¹ Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Castilla La Mancha. Avda. Camilo José Cela, 10, 13071 Ciudad Real.

MiguelAngel.Gonzalez@uclm.es

² Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid

Palabras clave:

Melón de Piel de Sapo, Compost de orujo de uva, Fertilización, Análisis Sensorial.

RESUMEN

La conservación de sabor, el aroma y la calidad microbiana, después de la cosecha y a lo largo de la cadena de distribución es un gran desafío para la industria de fruta fresca. Factores pre y post-cosecha, transporte y almacenamiento influyen directamente en la calidad de las frutas y verduras. El objetivo principal de este trabajo fue investigar el efecto del abonado con compost de orujo en diferentes dosis en el perfil sensorial del melón de La Mancha. Para la realización de este estudio se han empleado tres dosis diferentes de compost de orujo de calidad certificada (1, 2 y 3Kg/m lineal) en melones de la variedad Trujillo cultivados en la región de Castilla-La Mancha. Los melones fueron recolectados en base a su madurez comercial (10-11°Brix). El análisis descriptivo cuantitativo (QDA) de los melones fue realizado por un panel de 8 catadores entrenados utilizando los atributos que previamente habían sido seleccionados como los que mejor describían las características sensoriales del melón de la variedad Trujillo. Para cuantificar la intensidad de los atributos se utilizaron escalas no estructuradas de 10cm. La evaluación de los melones se realizó inmediatamente después de su recepción. La evaluación del perfil sensorial de los melones puso de manifiesto que abonado con compost de orujo no modifica de manera significativa el perfil olfativo y el perfil de textura de los melones independientemente de la dosis empleada. Sin embargo, la dosis de abonado si modificó ligeramente el perfil gustativo de los melones especialmente cuando la dosis aplicada fue de 3kg/m lineal apareciendo notas a dulce7sintético que no fueron detectadas en los melones control y con menores dosis de abonado.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en una sociedad donde el consumidor busca cotas de calidad cada vez más altas, la oportunidad de crecimiento de todo sector agroalimentario pasa por la conservación y el empleo de diferentes innovaciones tecnológicas, como fuente de variabilidad para obtener productos que respondan a la demanda de los consumidores. Dos de los cultivos de mayor repercusión socio-económica de la región de Castilla-La Mancha son el melón y el viñedo.

El melón (*Cucumis melo* L.) es un sector estratégico para España ya que nuestro país es el primer exportador mundial y el primer productor de la Unión Europea. La producción española se concentra en la mitad sur de la Península, siendo Castilla-La Mancha la primera región en superficie y producción con casi el 35% del total nacional. Le siguen en importancia Murcia, Andalucía, Extremadura y Madrid. Castilla-La Mancha y la comarca Mancha de Ciudad Real, que representa el 80% del total regional, son por antonomasia el referente nacional del melón verde tipo español, cuyos rasgos característicos son los de una fruta de alta calidad y marcada estacionalidad (de finales de julio a principios de octubre).

Por otro lado, Castilla-La Mancha es la región con mayor superficie de viñedo para la vinificación de la Unión Europea y la segunda en producción vínica tras Languedoc-Roussillon. La superficie total dedicada al cultivo de la vid supone el 8% de la superficie vitícola mundial y el 14% de la superficie vitícola europea. Con la mitad del viñedo español, es la primera región vitícola española, vocación que no desapareció tras la adhesión de España a la Unión Europea a pesar de las miles de hectáreas de viñedo abandonadas tras las medidas de política de arranque propuestas por Bruselas ante la problemática de excedente

de vino en el mercado, de ahí la importancia de la eliminación de los excedentes de la industria vitivinícola entre los que se encuentra el orujo.

El "orujo" o "pulpa" de uva ha sido utilizada por muchos años como sustrato en procesos de compostaje en diferentes europeos: Francia, Alemania, España, Yugoslavia, e Israel. En Chile y Argentina no hace mucho tiempo que se realiza. El uso del orujo de uva como abono es de utilización normal para muchos agricultores una vez desalcoholizados, destartarizados y eliminados las pepitas. Su aplicación puede ser directa o bien sometido a un procedimiento previo de neutralización, enriquecimiento en fertilizantes y descompuestos anaeróbicamente (Compost). Hasta la fecha, los aspectos principales de las investigaciones relacionadas con el uso de compost de orujo de uva se han relacionado con la caracterización físico-química y microbiológica durante el compostaje, su influencia sobre organismos patógenos, así como la extracción de metales pesados.

También se ha estudiado su uso como abono en la producción de aceitunas y en alimentación animal, sin embargo no se han encontrado referencias bibliográficas sobre el uso de este como fertilizante en el cultivo del melón.

Debido a lo anteriormente expuesto, el objetivo principal de esta investigación está específicamente dirigido al estudio de la influencia del uso en diferentes dosis del compost de orujo de uva como fertilizante en las características sensoriales del melón de la variedad Trujillo cultivado en la región de Castilla-La Mancha.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Material vegetal.

El marco de plantación fue de 1,5 x 1,5 m. La plantación de melón cv. Trujillo se realizó con cubierta de plástico transparente de 90 galgas el día 11 de mayo (Figura 1). El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones.



Figura 1. Detalle de las plantas de melón

Las dosis de compost de orujo de uva ensayadas fueron:

- a) Control (C): sin aplicación de compost de orujo
- b) Dosis1 (D1): 1 kg/m lineal de compost de orujo (6667 kg/ha)
- c) Dosis2(D2): 2 kg/m lineal de compost de orujo (13334 kg/ha)
- d) Dosis3 (D3): 3 kg/m lineal de compost de orujo (20000 kg/ha)

El riego se realizó diariamente por goteo. Se utilizaron emisores de 2L/h autocompensantes, distanciados 0,5 m dentro de cada línea. Se aplicó el 100% de la evapotranspiración del cultivo (ETc).

Mediante fertirrigación se aplicaron 120 kg de P_2O_5 en forma de ácido fosfórico desde el 8 de junio hasta la última semana de julio. Potasio no se aplicó debido al alto contenido en suelo de este elemento.

La duración total del ciclo de cultivo fue de 108 días y la cantidad total de agua aplicada en el período fue de 470 mm.

La recolección de los frutos se realizó en base a su punto óptimo de madurez comercial (10-11°Brix) la última semana de Julio del 2011.

Análisis Sensorial

El análisis sensorial descriptivo cuantitativo de los melones se realizó inmediatamente después de su recolección.

El panel sensorial estaba formado por ocho jueces (cinco mujeres y tres hombres) con amplia experiencia en análisis sensorial de uvas, vino, queso, especias, mieles, productos cárnicos..., todos miembros del Área de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de Ciudad-Real y con edades comprendidas entre los 27 y los 50 años.

Para la determinación de los atributos que definieran el perfil sensorial de los melones objeto de estudio se siguieron las normas establecidas a este respecto (UNE 87001, AENOR, 1997). Los atributos seleccionados por consenso por el panel de catadores como los que mejor describían las características sensoriales de los melones y las diferencias entre ellos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Atributos evaluados en el Análisis Sensorial de los melones de la variedad Trujillo cultivados en Castilla-La Mancha

PERFIL SENSORIAL		
OLFATIVO	GUSTATIVO/POST-GUSTO	TEXTURA
	Intensidad del sabor	
	Gusto Dulce	
Intensidad de olor	Gusto a verde	Fibrosidad
Olor dulzón	Gusto a pepino	Dureza a la masticación
Olor a pepino	Gusto a fruta madura	Jugosidad
Olor a fruta madura	Gusto Picante	Grumosidad
Olor a verde	Gusto a miel	Turgencia
Olor Afrutado (fruta fresca)	Gusto a compota/mermelada	
	Gusto a almíbar	
	Gusto a dulce/ sintético	
	Gusto afrutado (fruta fresca)	
	Intensidad del deajo	
	Calidad del deajo	
IMPRESIÓN GLOBAL		

Así mismo, y con base a la Norma ISO 3972:1991, se seleccionaron las sustancias de referencia necesarias para las jornadas de entrenamiento. Estas sustancias de referencia se usaron en la formación de los jueces sensoriales, la validación de los métodos y la comparación entre métodos. Como en otros tipos de análisis sensoriales, estas sustancias fueron o bien patrones preparados por el laboratorio con productos químicos de pureza y composición conocidas, o bien alimentos representativos de una determinada percepción sensorial.

Debido al hecho de que solamente se ha encontrado una referencia bibliográfica sobre las referencias sensoriales utilizadas en melón (Escribano, 2010), hubo que adaptar algunas de las sustancias de referencia habituales en los análisis sensoriales más clásicos, como miel o queso, adecuando los materiales a las particularidades del sabor y el aroma del melón (Aubert et al., 2007; Beaulieu et al., 2006; Palma-Harris et al., 2001; Pino et al., 2006; Jordan et al., 2002; Kourkoutas et al., 2005; Boulton et al., 1997; Saftner et al., 2006).

En la tabla 2 se muestran las referencias sensoriales utilizadas en la evaluación sensorial del melón de piel de sapo.

Para evaluar la intensidad de los atributos se utilizaron escalas no estructuradas de 10cm acotadas en general en el extremo izquierdo por "atributo no perceptible" y en el extremo derecho por "atributo claramente perceptible".

Tabla 2. Referencias sensoriales utilizadas durante el entrenamiento y las sesiones de evaluación sensorial de los melones

PERFIL SENSORIAL					
OLFATIVO	REFERENCIA SENSORIAL	GUSTATIVO	REFERENCIA SENSORIAL	TEXTURA	REFERENCIA SENSORIAL
Olor Dulzón	Mosto de uva	Gusto dulce	Glucosa disuelta en agua 24mg/ml	Fibrosidad	Espárragos blancos
Olor a verde	(Z)-3-hexen-1-ol	Gusto a verde	Manzana verde	Dureza a la masticación	Regaliz/ Queso fresco
Olor a pepino	(E)-2-Nonenal & (E-Z)-2,6-Nonadienal	Gusto a pepino	Trozos de pepino	Jugosidad	Manzana/sandía
Olor a fruta madura	Octanoato de etilo	Gusto a fruta madura	Melón maduro	Grumosidad	Puré/Mahonesa
Olor afrutado (fruta fresca)	Hexanoato de etilo	Gusto picante	Pimienta	Turgencia	
		Gusto a miel	Miel		
		Gusto a compota/mermelada	Confitura de melón		
		Gusto a almíbar	Almíbar de conserva de melón		
		Gusto a dulce/sintético	Gominolas de melón		
		Gusto afrutado (fruta fresca)	néctar de frutas		

La evaluación sensorial se realizó en una sala de cata normalizada equipada con cabinas individuales UNE 87004 (AENOR, 1997) y con una zona anexa cocina, para la preparación de las muestras sin contacto visual con la anterior.

Al menos una hora antes de cada sesión de cata, se sacaron de las cámaras cuatro frutos de cada uno de los cuatro tratamientos objeto de estudio. De cada fruto se descartaron las zonas próximas al ápice y al pedúnculo, tras lo cual era cortado longitudinalmente. Entonces, se eliminaron cuidadosamente las semillas y el tejido placentar, extrayendo de la parte central de la pulpa trozos de melón lo más homogéneos posible, de un tamaño aproximado a 2x2x2 cm. Además, todas las muestras debían extraerse de la misma zona del fruto, la mitad en oposición a la parte que estuvo en contacto con el suelo durante el crecimiento del mismo (cama), fácilmente distinguible en la mayoría de las variedades por una decoloración en su corteza.

A cada catador se le suministraron seis trozos de melón por tratamiento. Estas muestras se presentaron en platos de plástico codificados con tres dígitos (dos números y una letra central). El orden de presentación de los cuatro tratamientos por sesión era también aleatorio con el objetivo de minimizar los posibles efectos de superposición de olores y sabores.

Todas las muestras fueron evaluadas por duplicado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil Olfativo

En la Figura 2 se muestra en forma de diagrama de tela de araña los valores medios de las puntuaciones otorgadas por los catadores a los atributos del perfil olfativo de los melones

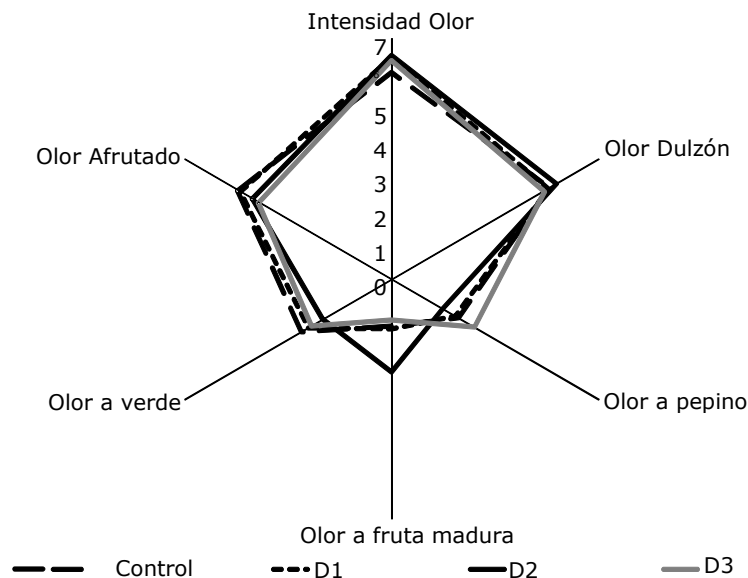


Figura 2. Perfil Olfativo

A la vista de los resultados puede observarse como el perfil olfativo de los melones de la variedad Trujillo cultivados en Castilla-La Mancha se caracterizó por elevada intensidad del olor a dulce y a fruta con notas a verde, pepino y fruta madura.

El uso de compost de orujo de uva como fertilizante apenas modificó el perfil olfativo base de los melones control, pudiendo destacar un ligero aumento en las notas a fruta madura en los melones tratados con la dosis 2 (2kg/m lineal) y mayores notas a pepino de los melones tratados con la dosis 3 (3kg/m lineal).

Perfil gustativo

Las puntuaciones medias otorgadas por los catadores a los atributos del perfil gustativo de los melones objeto de estudio se muestra en la figura 3. Además se incluyen la intensidad y la calidad del post-gusto o deajo.

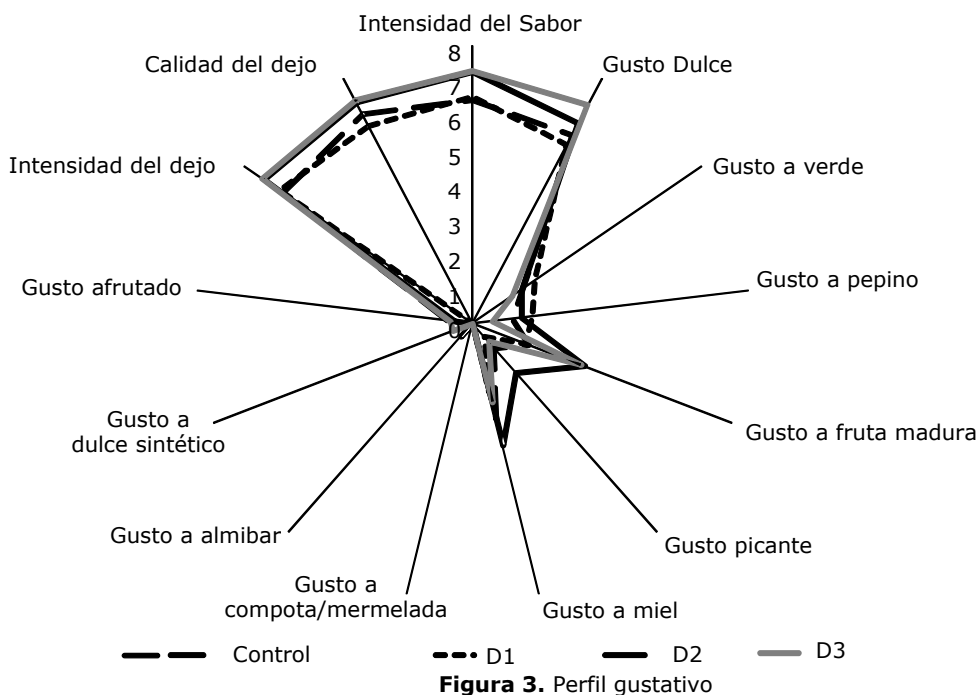


Figura 3. Perfil gustativo

El perfil gustativo de los melones de la variedad Trujillo cultivados en Castilla-La Mancha se caracterizó por elevadas intensidades de gusto dulce con notas a miel, pepino, fruta madura y verde.

El perfil gustativo de los melones se modificó ligeramente con la aplicación de orujo de uva como fertilizante intensificándose algunos de los atributos de este perfil base especialmente cuando se emplearon las dosis más elevadas de tratamiento. Así, los melones tratados con las dosis D2 y D3 presentaron mayores intensidades de gusto a verde fruta madura y miel e incluso en el caso de los melones tratados con la dosis D3 aparecieron ciertas notas a dulce/sintético que no fueron detectadas en el resto de tratamientos ni en los melones control.

Todos los melones presentaron una intensidad y una calidad del post-gusto o dejo elevadas siendo los melones tratados con las dosis D2 y D3 los que presentaron mayores puntuaciones de estos atributos.

Perfil de textura

La figura 4 muestra las puntuaciones medias otorgadas por los catadores para los atributos del perfil de textura así como la impresión global evaluada por los catadores.

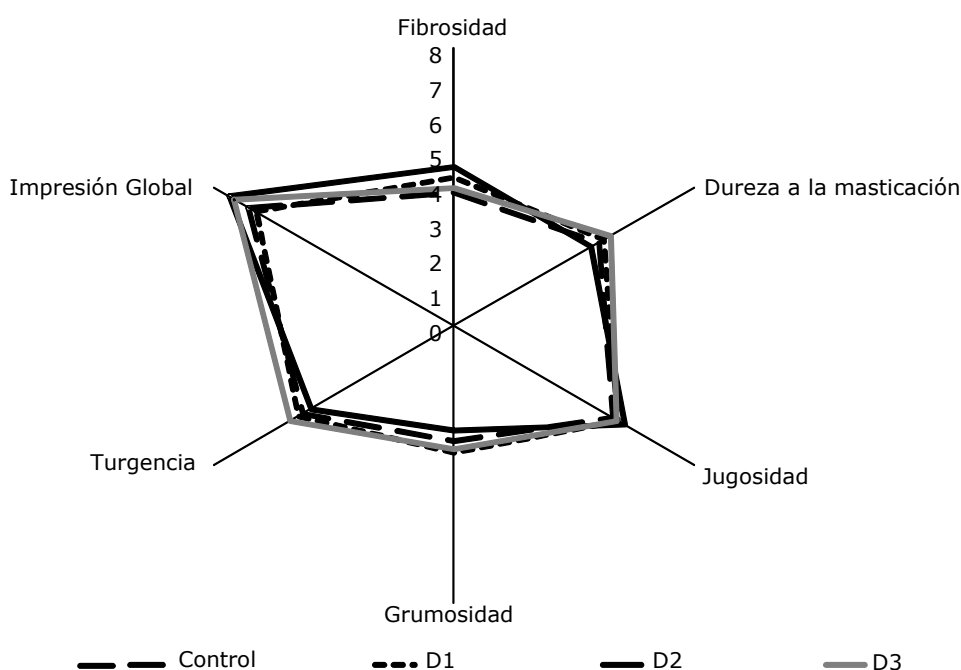


Figura 4. Perfil de Textura

En base a los resultados mostrados en la Figura 4 puede observarse como el perfil de textura de los melones de la variedad Trujillo cultivados en Castilla-La Mancha no se ve afectado por el abonado con compost de orujo de uva independientemente de la dosis empleada. Con respecto a la impresión global fueron los melones fertilizados con las mayores dosis.

CONCLUSIONES

Estos resultados ponen de manifiesto la utilidad del orujo de uva como fertilizante en el cultivo del melón de piel de sapo de La Mancha. Los mayores cambios en el perfil sensorial de los melones se observaron desde el punto de vista gustativo aumentándose la intensidad de la mayoría de los atributos del perfil gustativo de los melones control cuando se utilizaron las dosis más altas. Cabe destacar que los melones abonados con las dosis D2 y D3 presentaron mayores puntuaciones de intensidad y calidad del post-gusto o dejo y mayor

puntuación en impresión global. Sin embargo, cuando se utilizó la D3 de abonado aparecieron de notas de gusto dulce/sintético, por lo que a priori los mejores resultados se obtuvieron con la D2 de tratamiento. Esta dosis no modifica de manera significativa la calidad sensorial de los melones con respecto al control y mejora los principales parámetros de producción de los mismos (peso, tamaño, número de frutos...) sin detrimento de su calidad sensorial. La utilización del orujo de uva como fertilizante permitirá el aprovechamiento de subproductos del sector vitivinícola de Castilla-La Mancha y la mejora del cultivo del melón de La Mancha lo que supone un elevado beneficio común para dos de los principales sectores productivos de Castilla-La Mancha.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al INIA la financiación económica a cargo del proyecto RTA2010-00110-C03-03

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR (1997) Recopilación de normas UNE. Tomo 1. Alimentación. Análisis sensorial. AENOR. N.A. 71.970.
- Aubert C., Milhet C. (2007) Distribution of the volatile compounds in the different parts of a white-fleshed peach (*Prunus persica* L. Batsch), *Food Chemistry* 102, 375-384.
- Beaulieu J.C., Lea J.M. (2006) Characterization and semiquantitative analysis of volatiles in seedless watermelon varieties using solid-phase microextraction, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 7789-779.
- Boulton G., Corrigan V., Lill R. (1997) Objective method for estimating sensory response to juiciness in apples, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 25, 283-289.
- Escribano Matín S. Tesis Doctoral. Caracterización etnobotánica, agro-morfológica, sensorial, química, nutricional y molecular de las variedades locales del melón de Villacanejos, Universidad Politécnica de Madrid
- Jordan M.J., Margaria C.A. Shaw P.E., Goodner K.L. (2002) Aroma active components in aqueous kiwi fruit essence and kiwi fruit puree by GC-MS and multidimensional GC/GC-O, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 5386-5390.
- Kourkoutas D., Elmore J.S., Mottram D.S. (2005) Comparison of the volatile compositions and flavor properties of cantaloupe, galia and honey dew muskmelons, *Food Chemistry*, 97, 95-102.
- Palma-Harris C., McFeeters R.F., Fleming H.P. (2001) Solid-phase microextraction (SPME) technique for measurement of generation of fresh cucumber flavor compounds, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49, 4203-4207.
- Pino J.A., Mesa J. (2006) Contribution of volatiles compounds to mango (*Mangifera indica* L.) aroma, *Flavour and fragrance journal*, 21, 207-213.
- Saftner R., Abbott J.A., Lester G., Vinyard B. (2006) Sensory and analytical comparison of orange-fleshed honeydew to cantaloupe and green-fleshed honeydew for fresh-cut chunks, *Postharvest Biology Technology*, 42, 150-160.